

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИНБЮМ
2021

Способ доставки гамет к месту сингамии как тренд эволюции у диатомовых водорослей

Давидович Н. А.

Карадагская научная станция имени Т. И. Вяземского — природный заповедник РАН — филиал

ФИЦ ИнБЮМ, Феодосия, Россия

nickolaid@yandex.ru

Согласно молекулярным данным, диатомовые появились на Земле около 200 млн лет тому назад. Достоверные находки наиболее древних ископаемых диатомей известны из морских отложений нижнего мела, которые датируются возрастом 115–110 млн лет. Истинная граница находится, по-видимому, между этими двумя оценочными рубежами. Первые диатомовые были морскими, планктонными, их толстостенные панцири имели центральную или радиальную симметрию. Маловероятно, что половые клетки, формирующиеся на этапе гаметогенеза и сингамии, могли сохраниться в отложениях, поэтому рассуждать о типах полового процесса у древних диатомовых мы можем исключительно по аналогии с современными центрическими. Последние демонстрируют типичную оогамия, при которой женские (яйцеклетки) и мужские (сперматозоиды) гаметы разительно отличаются как по своему размеру, так и функционально. Вопрос доставки гамет к месту слияния решается в этом случае относительно просто — за счёт подвижности сперматозоидов. Одна из ветвей эволюции центрических диатомей, судя по молекулярным данным, близкая к предкам *Biddulphia* S. F. Gray и *Attheya* West, примерно 150 млн лет тому назад привела к появлению бесшовных пеннатных. При этом произошла кардинальная смена типа полового процесса. Оогамия сменилась относительной изогамией. Были полностью утрачены жгутики, гаметы стали похожими по размеру и неподвижными. Очевидна проблема, с которой пришлось столкнуться в этой связи бесшовным пеннатным, — необходимость доставки неподвижных гамет к месту сингамии. У части бесшовных были задействованы механизмы движения, связанные с формированием на поверхности гамет временных цитоплазматических выростов. У большинства же из них эта проблема решалась (и решается) за счёт высокой численности (плотности расположения) клеток, чему благоприятствует переход от планктонного к донному образу жизни. Дальнейшая эволюция, спустя примерно 25 млн лет, породила шовных пеннатных, расцвет которых оказался стремительным. Сегодня шовные пеннатные составляют $\frac{3}{4}$ от общего количества видов диатомовых на планете. У шовных пеннатных функция доставки к месту сингамии перешла от самих гамет к их носителям — родительским клеткам.

Таким образом, в эволюции диатомовых прослеживаются несколько основных изменений. Первый ароморфоз был обусловлен изменением экотипа (планктон — бентос). Переход к субстратно-связанному образу жизни сопряжён с возможностью нахождения колоний или одиночных клеток в непосредственной близости друг от друга, и, как следствие, их гаметы избежали жёсткой необходимости преодолевать сравнительно большие расстояния в трёхмерном пространстве. Вторым ароморфозом — появление шва в структуре панциря и подвижности клеток. Подвижность клеток определила значительную эволюционную радиацию, связанную с освоением новых экологических ниш. Кардинальный переход от оогамии к изогамии сопровождался изменением системы скрещивания и, что имеет более принципиальный характер, механизма детерминации пола. Если у центрических пол определяется эпигенетически, то у пеннатных мы наблюдаем генетическую детерминацию. Пол клона, заданный генетическим набором, не изменяется на протяжении всей жизненной истории. Это, в свою очередь, повышает аутбридинг, итогом чего является ускорение эволюции.